

**ARTROPLASTIA TOTAL DA ANCA NO DOENTE
JOVEM: INDICAÇÕES E PREOCUPAÇÕES
-REVISÃO DA LITERATURA-**

**TOTAL HIP ARTHROPLASTY IN YOUNG PATIENTS:
SPECIAL CONCERNS
-REVIEW PAPER-**

Discente: Diogo Gonçalo Ferreira Clara Mota da Silva

Orientador: Dr. Paulo Almeida

Regente: Prof. Doutor Jacinto Monteiro

Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa
Clínica Universitária de Ortopedia - Hospital de Santa Maria

2015/2016

Resumo

A artroplastia total da anca (ATA) é uma ferramenta fulcral na abordagem à patologia degenerativa e inflamatória da anca nos doentes jovens. Nesta faixa etária, as expectativas de actividade e longevidade são bastante superiores às apresentadas pela população mais idosa, o que acarreta exigências adicionais na durabilidade das próteses.

Nos jovens, a incidência de necrose avascular da cabeça femoral, artrites inflamatórias e sequelas de patologias pediátricas sobrepõe-se à da osteoartrose, característica dos mais idosos. Por outro lado, o diagnóstico de lesões pré-artróicas, como seja o conflito femoro-acetabular, permite a detecção precoce destas alterações e a prevenção da sua progressão.

A escolha da melhor técnica de fixação e do par articular mais adequado constitui o desafio mais premente a enfrentar na ATA em idade jovem. Os desenvolvimentos recentes na reticulação e adição de vitamina E ao polietileno, bem como a optimização dos componentes metálicos e cerâmicos, apresentam um potencial interessante, mas as suas características a longo prazo devem ser estudadas com prudência.

Desta forma, recomenda-se uma ponderação cuidada na proposta destes doentes para ATA. O balanço entre o benefício e as complicações previsíveis, bem como a técnica de fixação e par articular que mais se adequam às particularidades de cada um, devem ser atentamente considerados. Em simultâneo, é de enorme relevância o aprofundamento da investigação clínica e técnica neste campo.

Palavras-chave: artroplastia total da anca; doente jovem.

Abstract

Total hip arthroplasty (THA) is a remarkably important tool in the approach of degenerative and inflammatory hip pathology in younger patients. At this age group, higher expectations in terms of activity and longevity entail greater demands on the durability of the prosthesis, when compared to the elders.

In the young, the incidence of avascular necrosis of the femoral head, inflammatory arthritis and sequelae of paediatric diseases surpass that of osteoarthritis, more characteristic of the older population. Moreover, the diagnosis of harmful pre-arthrosic lesions, or femoroacetabular impingement, enables an early detection of these findings and prevention of its progression.

Choosing the appropriate fixation technique and bearings remains the most pressing challenge in THA in a young age. Recent developments in polyethylene crosslinking and vitamin E addition, as well as the enhancing of metallic and ceramic components, show promising results, but their long-term performance still requires attentive study.

Thus, a careful consideration is recommended when offering THA to young patients. The balance between its predicted benefit and complications, as well as the fixation technique and bearings that best fit the features of each patient, must always be measured. At the same time, continuous investment on clinical and technical research in this field presents tremendous importance.

Key words: total hip arthroplasty; young patients.

Índice

Resumo.....	2
Abstract	3
Preâmbulo	5
Metodologia	5
Lista de abreviaturas	6
Introdução	7
Indicações em idade jovem	9
Osteoartrose.....	12
Conflito femoro-acetabular	13
Necrose avascular da cabeça femoral.....	14
Artrite inflamatória.....	15
Sequelas de patologias da idade pediátrica	16
Particularidades técnicas da intervenção	19
ATA cimentada e não cimentada	19
Artroplastia híbrida	20
Materiais.....	22
Complicações e ATA de revisão.....	24
Alternativas terapêuticas	26
Discussão.....	28
Agradecimentos.....	30
Referências	31

Preâmbulo

Elaborado no contexto do Trabalho Final de Mestrado em Medicina, sob a tutela da Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa e da Clínica Universitária de Ortopedia do Hospital de Santa Maria, este trabalho pretende fazer uma revisão bibliográfica subordinada à problemática da aplicação da ATA no doente jovem, com especial foco nas patologias que constituem indicação, nas particularidades da intervenção e noutras preocupações inerentes a esta população. No âmbito desta revisão, a designação “idade jovem” compreende os doentes com idade igual ou inferior a 50 anos.

Metodologia

A informação incluída nesta revisão foi obtida até Abril de 2016 através da base de dados MEDLINE, aplicando os seguintes termos de pesquisa: “*total hip arthroplasty OR replacement*”, “*THA young patients OR under 50*”, “*THA indications*”, “*osteoarthritis hip*”, “*rheumatoid arthritis*”, “*femur osteonecrosis*”, “*Perthes disease*”, “”, “*THA bearings*”, “*THA complications*” e “*hip resurfacing*”. Adicionalmente, foram consultadas as páginas institucionais da Direcção-Geral de Saúde e do Registo Português de Artroplastia e utilizados documentos do registo pessoal do médico assistente responsável pela orientação do trabalho. Na gestão das referências bibliográficas foi empregue o programa informático Mendeley™.

Por opção do autor, a redacção do presente texto não considera o novo acordo ortográfico.

Lista de abreviaturas

ATA – artroplastia total da anca

OA – osteoartrose

CFA – conflito femoro-acetabular

NACF – necrose avascular da cabeça femoral

AR – artrite reumatóide

AIJ – artrite idiopática juvenil

FR – factor reumatóide

FARMD – fármacos anti-reumáticos modificadores da doença

AINE - fármacos anti-inflamatórios não esteróides

DP – doença de Legg-Calvé-Perthes ou doença de Perthes

ESF – epifisiólise superior do fémur

DDA – displasia do desenvolvimento da anca

NOC – norma de orientação clínica

DGS – Direcção-Geral de Saúde

M-P – par articular em metal-polietileno

M-M – par articular em metal-metal

C-C – par articular em cerâmica-cerâmica

C-P – par articular em cerâmica-polietileno

Introdução

Tendo já sido descrita como “a operação do século” pela sua notável relevância no panorama médico contemporâneo, a ATA é considerada o procedimento de referência na abordagem à doença degenerativa articular em estadio avançado^{1,2}. Esta intervenção cirúrgica compreende a substituição anatómica das estruturas envolvidas na articulação coxo-femoral, nomeadamente o acetábulo do osso ilíaco e a cabeça do fémur, por material protésico, e perspectiva a recuperação sintomática e funcional do doente, permitindo o alívio das queixas álgicas e a devolução da capacidade de deambular e executar as actividades da vida diária autonomamente, pelo que comporta um excepcional impacto ao nível da qualidade de vida^{1,3}.

Desde o início do século XX sucederam-se múltiplas experiências recorrendo a próteses de marfim, aço inoxidável ou outras ligas metálicas, testando diversos sistemas de fixação e aperfeiçoando diferentes técnicas cirúrgicas, no entanto, historicamente, é atribuído ao cirurgião britânico John Charnley, nos anos 60, o desenvolvimento do primeiro método moderno de ATA, a técnica de artroplastia de baixa fricção⁴. Neste trabalho, Charnley introduziu a utilização de cimento acrílico como método de fixação da prótese às estruturas ósseas, bem como o conceito de par articular “*hard-on-soft*”, conjugando um componente femoral metálico com um componente acetabular em polietileno de alta densidade, um plástico capaz de suportar as elevadas cargas geralmente exigidas à cartilagem articular⁵.

Esta abordagem pretendia obter, como principais vantagens, a diminuição das taxas de luxação, fractura e desgaste das superfícies articulares, complicações biomecânicas que configuravam as mais importantes limitações das técnicas precedentes⁶, a par das elevadas taxas de infecção pós-operatória⁷. O primeiro estudo de seguimento a médio prazo (4 a 7 anos) relata uma taxa de sobrevivência sem necessidade de revisão da prótese de 92,7%⁸, e diversos estudos subsequentes, com períodos de seguimento superiores a 25 anos, reiteram os bons resultados obtidos⁹⁻¹¹, consagrando a ATA como tratamento de eleição em múltiplas patologias da anca³. Por este motivo, tem mantido uma procura constantemente crescente, totalizando uma incidência superior a um milhão de intervenções por ano em todo o mundo^{12,13}, e constitui um marcador da qualidade do acesso aos cuidados de saúde nos países desenvolvidos¹³. O Registo Português de Artroplastias reporta cerca de 3 a 4 mil intervenções por ano no nosso país, mas admite estar gravemente subrelatado, visto que a participação não é obrigatória¹⁴.

A presente revisão da literatura pretende examinar a aplicação da ATA em doentes jovens (idade inferior a 50 anos⁴), com especial foco nas patologias que constituem indicação, nas particularidades da intervenção e noutras preocupações inerentes a esta população.



Figura 1 – Radiografia pélvica pós-ATA com utilização de par articular M-P (registo pessoal Dr. Paulo Almeida - HSM).

Indicações em idade jovem

Tradicionalmente, o desenvolvimento da ATA foi direccionado para os doentes idosos e menos activos, com exigências mais modestas em termos de mobilidade e resistência articular, contrastando com os indivíduos jovens, cuja maior longevidade e grau de actividade quotidiana se perfilavam como factores preditivos de menor durabilidade das próteses^{3,15}. De facto, inicialmente, diversos estudos correlacionavam a idade jovem com uma taxa substancial de falência precoce da prótese e consequente necessidade de artroplastia de revisão¹⁶⁻¹⁸. No entanto, crê-se que, aliado tanto à maior exigência como às limitações técnicas e científicas inaugurais, esses resultados negativos estariam consideravelmente influenciados pela gravidade e heterogeneidade das patologias de base¹⁸⁻²⁰, verificando-se que, com os desenvolvimentos contemporâneos, a ATA é uma intervenção com crescente e considerável sucesso nesta população, conferindo-lhe um papel bem estabelecido em diversas doenças dos jovens^{20,21}.

Desde 2013, está estabelecido em Norma de Orientação Clínica (NOC) pela Direcção-Geral da Saúde (DGS) que existe indicação para ATA em pessoas com artropatia da anca que mantenham dor ou limitação das actividades da vida diárias, após tentativa de tratamento conservador ou de outras opções cirúrgicas prévias²². Na população em geral, e particularmente nos mais idosos, a osteoartrose primária é a principal entidade responsável por estas queixas e, consequentemente, pela maior parcela de artroplastias da anca²³. Contudo, nos doentes de idade inferior a 50 anos, a epidemiologia da patologia da anca com indicação para ATA apresenta diversas particularidades.

Deste modo, considera-se indicada a utilização de ATA na presença das queixas acima referidas em indivíduos jovens com diagnóstico de osteoartrose (OA)¹, necrose avascular da cabeça femoral (NACF)²⁴, patologia inflamatória da anca [artrite reumatóide (AR)²⁵, artrite idiopática juvenil (AIJ)²⁶, entre outros^{21,27}], sequelas de artrite séptica²⁸, tumor ósseo primário ou metastático³, fractura^{29,30} ou sequelas de patologias da idade pediátrica³¹. Adicionalmente, podem encontrar-se descritas outras situações intervencionadas com sucesso, mas que, por via da sua raridade, não farão parte do currículo de todos os ortopedistas e deverão ser analisadas individualmente pelo médico assistente^{21,27}.

Todas estas patologias podem apresentar-se com necessidade de intervenção artroplástica tanto previamente como posteriormente aos 50 anos, porém com incidências

distintas nos dois grupos. A análise dos dados do Registo Sueco de Artroplastia da Anca, um dos mais completos e validados a nível mundial, permite verificar que a incidência relativa de sequelas de patologias da idade pediátrica, NACF e artrite inflamatória se esbate com o avançar da idade, contrastando com a OA e as fracturas, que apresentam a tendência inversa (tabela e figura 1)²³.

Uma revisão sistemática por Adelani e colaboradores²¹ alerta para uma interessante evolução temporal na incidência de determinadas doenças a motivar ATA abaixo dos 30 anos. Se antes de 1988, a AIJ era responsável pela maior parcela de ATA nesta faixa etária, desde então a NACF tem vindo a ganhar relevância neste contexto. Atribui-se esta alteração principalmente ao surgimento de terapêuticas médicas, nomeadamente os fármacos anti-reumáticos modificadores da doença (FARMD), que permitiram controlar com grande eficácia a progressão da história natural das patologias inflamatórias articulares, impedindo que se atinja tão precocemente os avançadíssimos graus de destruição das superfícies articulares que eram presenciados previamente³².

No seguimento de 2000 ATA durante 25 anos, Berry e colaboradores¹⁰ relatam uma correlação estatisticamente significativa entre o género do doente, a idade à data da intervenção, o diagnóstico que a motivou e o seu prognóstico. Em doentes com menos de 40 anos de idade, Sochart e Porter¹⁹ observaram sobrevivência sem necessidade de revisão a 25 anos de 77% naqueles com diagnóstico de AR, mas apenas de 54% na DDA e 52% na OA. Na mesma faixa etária, Joshi e colaboradores³³ reportaram achados semelhantes, com sobrevivência a 20 anos de 94% na AR e apenas 50% na OA.

Number of primary THRs per diagnosis and age group
(1992–2013)

Diagnosis	<50 years		50–59 years		60–75 years		>75 years		Total	Proportion
Primary osteoarthritis	8,315	60.6%	30,497	82.6%	122,387	84.3%	60,720	73%	221,919	79.6%
Fracture	363	2.6%	1,487	4%	11,801	8.1%	15,918	19.1%	29,569	10.6%
Inflammatory arthritis	1,591	11.6%	1,669	4.5%	4,211	2.9%	1,378	1.7%	8,849	3.2%
Femoral head necrosis	923	6.7%	1,042	2.8%	3,136	2.2%	2,992	3.6%	8,093	2.9%
Childhood disease	2,091	15.2%	1,587	4.3%	1,346	0.9%	263	0.3%	5,287	1.9%
Tumour	158	1.2%	282	0.8%	691	0.5%	357	0.4%	1,488	0.5%
Other secondary osteoarthritis	99	0.7%	112	0.3%	475	0.3%	619	0.7%	1,305	0.5%
Posttraumatic osteoarthritis	74	0.5%	72	0.2%	207	0.1%	231	0.3%	584	0.2%
(missing)	101	0.7%	166	0.4%	877	0.6%	703	0.8%	1,847	0.7%
Total	13,715	100%	36,914	100%	145,131	100%	83,181	100%	278,941	100%

Copyright © 2014, Statens Beredning för Medicinskt Register

Tabela 1- Distribuição da incidência de ATA primária em função do diagnóstico e idade (Registo Sueco de Artroplastia da Anca - Garellick e colaboradores²³).

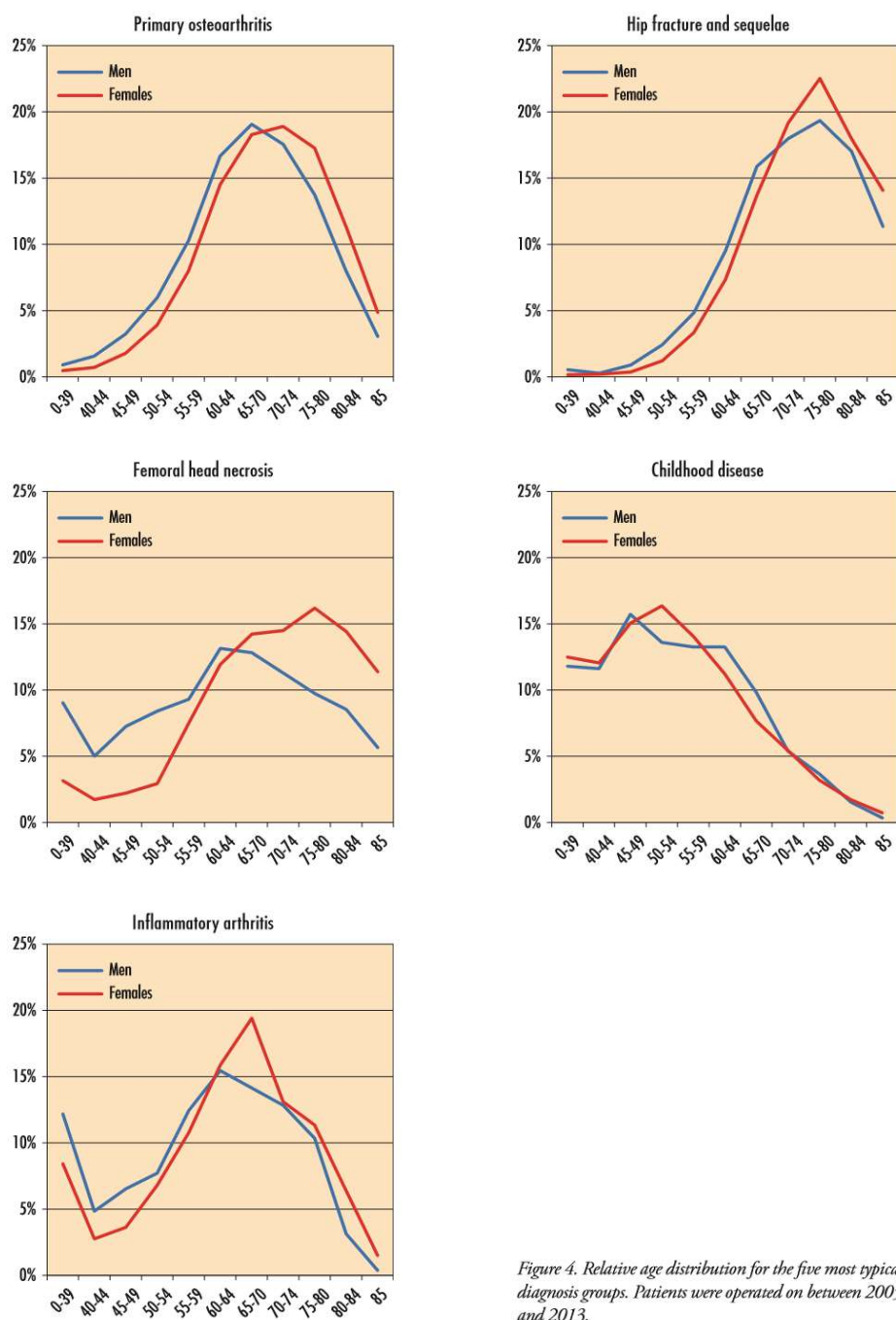


Figure 4. Relative age distribution for the five most typical diagnosis groups. Patients were operated on between 2005 and 2013.

Figura 1 - Distribuição relativa da idade à data da intervenção nos cinco grupos diagnósticos mais frequentes (Registo Sueco de Artroplastia da Anca - Garellick e colaboradores²³).

Osteoartrose

Trata-se de uma patologia articular degenerativa não inflamatória, afectando predominantemente joelhos, ancas, coluna vertebral e dedos das mãos³⁴. É a entidade mais prevalente a requerer ATA²³, com uma incidência que aumenta consideravelmente com a idade³⁴. O diagnóstico baseia-se na presença de achados clínicos e radiográficos típicos, sendo que a primeira categoria compreende dor de ritmo mecânico, diminuição da amplitude do movimento e rigidez matinal (com duração geralmente inferior a 30 minutos), enquanto a segunda abrange diminuição da interlinha articular, esclerose do osso subcondral, quistos e osteófitos³⁵.

A classificação etiológica permite distinguir OA primária, de origem idiopática, e OA secundária a outras patologias osteoarticulares ou sistémicas, acontecimento frequentemente verificado nos doentes mais jovens, devido a alterações morfológicas, traumatismo, infecção ou sobrecarga mecânica da articulação, esta última muito associada a epidemia da obesidade³⁶⁻⁴⁰. Presentemente, estipula-se nos meios científicos a hipótese de a OA primária em indivíduos jovens ser raríssima, propondo que uma porção muito significativa das ancas assim diagnosticadas terão desenvolvido a doença devido a alterações, inicialmente muito discretas, por vezes indetectáveis, na anatomia da articulação, um mecanismo denominado conflito femoro-acetabular (CFA)^{39,41,42}.

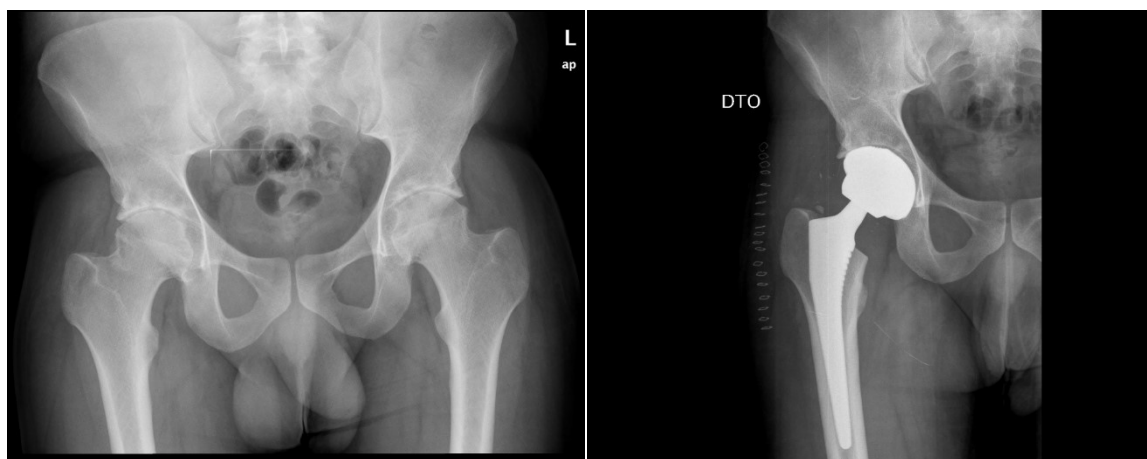


Figura 2 - Radiografia pélvica de doente de 28 anos com OA da anca, pré e pós-ATA (registo pessoal Dr. Paulo Almeida – HSM)

Uma oferta variada de terapêuticas médicas podem ser úteis na OA, contudo estas apenas contribuem eficazmente para o controlo sintomático, não existindo opções capazes de travar ou regredir a progressão das lesões. Ao nível não farmacológico, recomenda-se a perda ponderal nos doentes com excesso de peso, a realização de exercício físico aeróbico de baixa intensidade e, se necessário, o uso de muleta para alívio

da carga. Farmacologicamente, podem oferecer-se diversos graus de analgesia, injeção intra-articular de corticoesteróides e viscosuplementação com ácido hialurónico. No entanto, é importante manter um seguimento regular destes doentes visto que é expectável a progressão das queixas e deformidade articulares, pelo que grande parte dos casos requererá ATA⁴³.

Conflito femoro-acetabular

O CFA designa, como já foi referido acima, um conjunto de perturbações da anatomia articular, por vezes discretas, que apresentam a particularidade importante de possuírem propriedades pré-artrósicas. O mecanismo de progressão para OA deriva da incapacidade das superfícies deformadas produzirem uma coaptação perfeita da articulação no percurso de todo o arco do movimento, verificando-se um desgaste cartilágneo superior nas regiões cujo impacto se vê acrescido⁴².

Distinguindo as duas tipologias de CFA, o CFA-*cam*, mais prevalente nos jovens do sexo masculino, é causado por displasia femoral proximal, um desvio da orientação ou alteração da conformação da transição entre a cabeça e o colo femorais, e produz delaminação concêntrica do acetábulo. O CAF-*pincer* afecta com maior frequência as mulheres de meia-idade e tem origem num impacto mais linear envolvendo a retroversão ou sobrecobertura acetabular. O desgaste é mais evidente na região periférica do acetábulo e a degeneração articular é mais lenta. Poderá encontrar-se em muitos casos um padrão misto, com características de ambos os tipos⁴¹.

O diagnóstico destas transformações é difícil para o observador destreinado, mas pode ser realizado através de uma análise metódica das imagens radiográficas da anca do doente³⁹. A possibilidade de recuperar a anatomia articular normal através de intervenções cirúrgicas conservadoras apenas se verifica nas fases precoces do CFA, quando ainda não existe dano franco da cartilagem, e consequente aparecimento dos sinais de coxartrose. As osteotomias peri-acetabular e/ou femoral são exemplo de intervenções com efeitos consideráveis na melhoria das queixas dos doentes e características biomecânicas da articulação, perspectivando a sua conservação a médio e longo prazo. Outra forma de intervenção cirúrgica possível, nomeadamente no CFA-*cam*, é a osteocondroplastia da transição cabeça-colo femoral, actualmente realizada, na generalidade dos casos, de forma artroscópica. Caso já se documente a progressão para OA, aplicam-se as medidas já expostas nesse capítulo, com culminar provável na ATA^{4,44}.

Necrose avascular da cabeça femoral

A NACF consiste numa perturbação isquémica adquirida da cabeça femoral. A má vascularização deste território causa enfraquecimento da matriz óssea e formação de quistos, tendo como desfecho o colapso do osso, com deformação anatómica, perda de função da articulação e queixas álgicas importantes²⁴. A destruição óssea provocada por esta patologia pode progredir e afectar a cartilagem articular, resultando em OA de origem secundária. Habitualmente, as queixas álgicas apresentam independência do movimento, contudo podem ser inespecíficas e variáveis consoante o estadio da doença⁴⁵.

Este processo, frequentemente bilateral, afecta principalmente doentes do sexo masculino entre os 30 e os 50 anos e apresenta forte associação com toma crónica de corticosteróides, alcoolismo, trauma, síndromes de hipercoagulabilidade e, numa relação mais ténue, com os hábitos tabágicos³⁶. A radiografia apresenta um papel importante no diagnóstico, pois consiste no método imagiológico com maior acessibilidade e permite despistar diagnósticos diferenciais ou confirmar a presença de necrose nos estadios mais avançados. Não obstante, o método de eleição para o estabelecimento do diagnóstico é a ressonância magnética (RM), dado que as alterações iniciais não são perceptíveis na radiografia^{24,46}.



Figura 3 - Radiografia pélvica de doente de 27 anos com NACF por utilização crónica de corticosteróides, pré e pós-ATA (registo pessoal Dr. Paulo Almeida - HSM)

A criação de diversos sistemas de classificação, baseados nos achados radiográficos, como a classificação de Ficat e Arlet, ou na sua conjugação com dados clínicos e histopatológicos, nomeadamente através do score ARCO, pretendem sistematizar os diferentes estadios da doença e assim propor o tratamento mais adequado em cada fase^{24,46}.

O objectivo do tratamento na NACF é prevenir o colapso ósseo e a progressão da doença. Em primeiro lugar, este envolve uma vertente farmacológica, recorrendo a vasodilatadores, estatinas e bifosfonatos, com resultados variáveis⁴⁶. Na vertente cirúrgica, nos estadios mais precoces da doença (classes I e II de Ficat e Arlet) são propostas técnicas de cirurgia conservadora, nomeadamente a descompressão. Este método pretende aliviar a pressão intra-óssea associada ao processo necrótico e, através da produção de canais, incentivar a angiogénese e consequente revascularização do território afectado. Pode ainda associar-se a implantação de enxertos simples ou enxertos vascularizados a esta técnica. Nos estadios mais avançados (classes III e IV de de Ficat e Arlet), a destruição óssea é já deveras proeminente para se tentar uma via conservadora e impõe-se a realização da ATA^{46,47}.

Artrite inflamatória

Dentro de uma denominação que abrange múltiplas entidades distintas, importa sobretudo diferenciar a AR e a AIJ, anteriormente designada por artrite reumatóide juvenil²⁶. A AR é um distúrbio auto-imune sistémico, surge na forma de poliartropatia simétrica com tropismo predominante para as pequenas articulações das mãos e pés, contudo afecta com frequência a anca e restantes articulações. A sua incidência é crescente com a idade e francamente superior no sexo feminino (3:1)⁴⁸. A AIJ engloba um grupo heterogéneo de patologias de etiologia idiopática, caracterizadas por queixas articulares que surgem antes dos 16 anos de idade e persistem por mais de 6 semanas²⁶. Nesta faixa etária, a AR constitui um subtipo de AIJ, a artrite poliarticular com positividade para factor reumatóide (FR)⁴⁹.

As manifestações clínicas são semelhantes, nomeadamente dor, tumefacção e rigidez de predomínio matinal (com duração superior a 30 minutos), e podem coexistir com sintomatologia constitutiva e extra-articular. Na AR é característica a detecção de autoanticorpos, especialmente FR e anti-péptido citrulinado (anti-CCP)⁴⁸, o que é pouco frequente na AIJ²⁶. Como exemplo de outras entidades envolvidas podem referir-se as espondiloartropatias seronegativas (espondilite anquilosante, artrite reactiva, artrite psoriática), o lúpus eritematoso sistémico e a doença de Crohn^{21,27,50}.

Quando as medidas farmacológicas são insuficientes para controlar a progressão da doença, as patologias inflamatórias da anca estão ligadas a maior morbilidade, mortalidade e pior prognóstico para ATA⁵⁰. As lesões articulares e deformidades ósseas precoces, geradoras da limitação funcional progressiva, aliam-se à manutenção de um

estado pró-inflamatório constante, que vaticina uma debilidade das normais respostas imunitárias e teciduais^{51,52}.



Figura 4 - Radiografia pelvica de doente de 26 anos com diagnóstico de AIJ, pré e pós-ATA (registro pessoal Dr. Paulo Almeida - HSM)

Este mecanismo é apontado como responsável pela menor qualidade basal e diminuição da capacidade de regeneração da reserva óssea, o que pode contribuir justificar as elevadas taxas de complicações e necessidade de revisão recorrentemente relatadas no seguimento destes doentes⁵³. Por outro lado, é relevante observar que o uso de terapêuticas imunomoduladoras, pilares do controlo das alterações inflamatórias sistémicas, aumenta substancialmente a probabilidade de infecção pós-operatória, complicação temível que é responsável por uma porção significativa das taxas de revisão e que dificulta notavelmente a reintervenção²⁵. Este efeito está especialmente bem descrito para os corticosteróides⁵⁴ e para os FARMD biológicos, nomeadamente os inibidores do factor de necrose tumoral alfa (TNF- α) infliximab e etanercept⁵⁵, mas não se verifica com o uso de FARMD tradicionais como o metotrexato⁵⁴. Por este motivo, a Sociedade Britânica de Reumatologia recomenda a cessação dos FARMD biológicos antes de qualquer cirurgia programada, retomando-se a terapêutica após a cicatrização da ferida e na ausência de infecção⁵⁶.

Sequelas de patologias da idade pediátrica

No decorrer da idade pediátrica, podem ser detectadas variadas patologias congénitas ou adquiridas da anca, cuja progressão ou sequelas poderão estabelecer disfunção articular relevante na vida adulta, implicando necessidade de ATA. Entre estas, revestem-se de particular importância a doença de Legg-Calvé-Perthes ou simplesmente

doença de Perthes (DP), a epifisiólise superior do fémur (ESF) e a displasia do desenvolvimento da anca (DDA)³¹.

A DP consiste num processo idiopático de osteonecrose da cabeça femoral, surgindo maioritariamente no período entre os 4 e os 8 anos de idade. O enfraquecimento da cabeça femoral cria susceptibilidade para a ocorrência de deformações decorrentes do efeito de carga na articulação, predispondo a CFA e OA secundária precoce. A apresentação do doente é variável, mas conta geralmente com marcha claudicante, dor e limitação da amplitude do movimento⁵⁷. A história natural da doença é longa e o período de recuperação prolongado, pelo que é fundamental um acompanhamento rigoroso da criança. Menor idade e extensão da necrose comportam melhor prognóstico, pelo que o tratamento deve começar por repouso no leito e fármacos anti-inflamatórios não esteróides (AINE) para controlar a dor, contudo a utilização de ortóteses pode ser benéfica em casos seleccionados. Em crianças mais velhas e com doença mais avançada, a osteotomia femoral pretende restaurar a orientação articular e preservar a congruência das superfícies articulares e a esfericidade da cabeça do fémur durante a maturação esquelética^{58,59}.

A ESF resulta da actuação de stress acrescido sobre uma cartilagem de crescimento frágil, com conjugação de factores mecânicos e bioquímicos a contribuir para a deslocação antero-superior da metáfise, enquanto a epífise permanece acoplada ao acetábulo⁶⁰. A etiologia permanece idiopática, porém é conhecida a relação com obesidade, patologias endócrinas, insuficiência renal e exposição a radiação. De forma semelhante à doença de Perthes, a criação de defeitos articulares predispõe ao aparecimento de CFA e OA secundária precoce⁶¹. A patologia afecta a população adolescente e cursa com dor localizada na anca, virilha ou referida ao joelho, claudicação da marcha e, durante o período agudo, intolerância à carga. Diversas opções cirúrgicas pretendem alcançar a estabilização e encerramento da fise com conservação das correctas relações anatómicas, no entanto implicando um risco considerável de necrose avascular iatrogénica^{62,63}.

A DDA, designação que abrange perturbações congénitas e tardias, compreende alterações morfológicas e da orientação da articulação com um espectro de gravidade bastante variável, desde lesões praticamente imperceptíveis até deformações articulares marcadas^{64,65}. Na prática, traduz-se numa síndrome clínica de instabilidade, subluxação ou luxação da anca, incluindo ainda a displasia acetabular em anca estável, apenas detectável radiograficamente⁶⁶. É possível e recomendado proceder ao rastreio universal

desta patologia, com o intuito de prevenir a subsistência de displasia na idade adulta e OA secundária⁶⁷. A eleição da metodologia de rastreio mais adequada é actualmente alvo de discussão, mas o consenso aparenta encaminhar a prática clínica para a realização universal da observação clínica, com inspecção da simetria das pregas cutâneas da coxa, avaliação de dismetrias, limitação do movimento de abdução e realização das manobras de Barlow e Ortolani. Na presença de achados positivos sugestivos de DDA, recomenda-se a realização de estudo ecográfico da articulação. O rastreio universal por ecografia parece não demonstrar benefício relevante^{67,68}.

Os protocolos de tratamento recomendam a utilização precoce do arnês de Pavlik para a manutenção da anca em abdução e flexão, posição protectora que evita a luxação e dispensa outras intervenções numa maioria muito significativa dos doentes⁶⁹. A progressão das lesões para infância e idade adulta pode motivar a necessidade de intervenções cirúrgicas de correcção⁷⁰ e, caso o seu controlo não for eficaz desta forma, origina grandes dificuldades na aplicação da ATA devido à marcada distorção da anatomia acetabular e femoral. Para ultrapassar este obstáculo, o ortopedista experiente pode recorrer a técnicas de reconstrução que potenciem a cobertura óssea do componente e permitam a sua implantação⁷¹, à utilização de osteotomias femorais durante a aplicação deste componente⁷⁰ e, eventualmente, ao uso de implantes customizados.

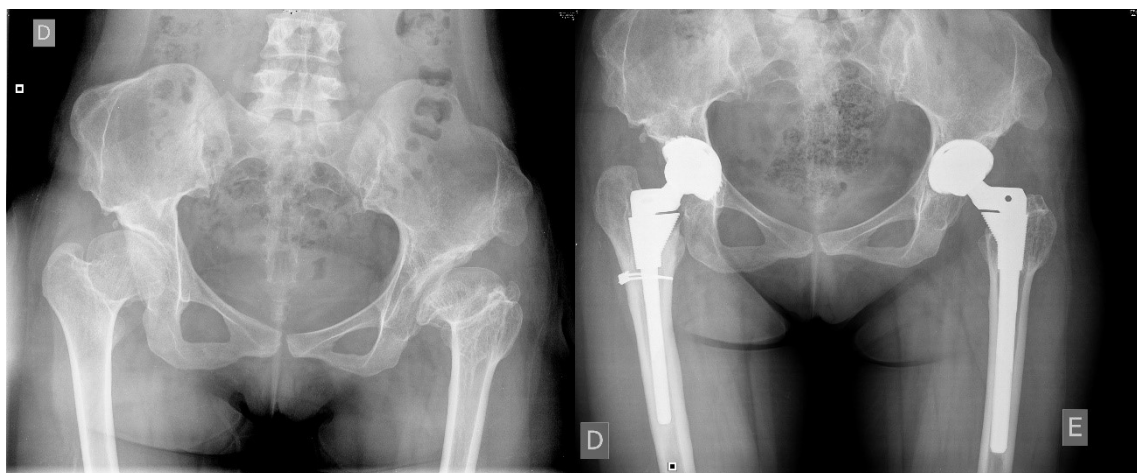


Figura 5 - Radiografia pélvica de doente de 37 anos com sequelas de DDA, sujeita a múltiplas cirurgias em criança, pré e pós ATA bilateral (registo pessoal Dr. Paulo Almeida - HSM)

Particularidades técnicas da intervenção

A aplicação da ATA em doentes mais jovens, com expectativas de locomoção, actividade e resistência mais exigentes, pode condicionar um maior desgaste das próteses¹⁵, o que, através dos diversos mecanismos de falência conhecidos para esta intervenção, certamente contribuiu para que a sobrevivência sem necessidade de revisão fosse tendencialmente menos prolongada na ATA nesta população¹⁰. Nesta conjuntura, emerge a preocupação de adaptar os *designs* e técnicas cirúrgicas correntes de forma a comportar estas necessidades, motivando intensa investigação a augurar resultados e tecnologias promissoras.

Na avaliação das diversas opções de ATA pode recorrer-se a diversos indicadores: sobrevivência da prótese sem necessidade de revisão; incidência total de complicações ou de complicação específica, nomeadamente descolamento asséptico, falência do componente acetabular ou femoral, infecção, osteólise ou luxação; cálculo da performance funcional pré e pós-cirúrgica através das escalas de Harris e Merle d'Aubigne; avaliação subjectiva da satisfação do doente^{2,72,73}

ATA cimentada e não cimentada

Os modelos iniciais introduzidos por Charnley recorriam ao cimento acrílico como sistema de fixação do implante protésico ao osso⁵. A eficácia desta técnica prende-se sobretudo com o preenchimento do espaço ósseo peri-protésico, impedindo assim a mobilidade do implante, mais do que por um efeito de colagem². No entanto, verificou-se que este método, especialmente em doentes jovens e activos, tinha elevada incidência de falência precoce, principalmente devido a descolamento asséptico dos componentes.

No seguimento de 218 ATA em doentes com menos de 40 anos, Joshi e colaboradores³³ relatam uma sobrevivência sem necessidade de revisão de 75% a 20 anos, com sobrevivência do componente acetabular em 84% dos doentes e do componente femoral em 86%. Sullivan e colaboradores⁷⁴, após seguimento durante 16 a 22 anos de 89 ATA em doentes abaixo dos 50 anos, reportam uma sobrevivência sem necessidade de revisão de 80%, contudo com descolamento (a motivar revisão ou detectado em exame radiográfico) do componente acetabular em 50% dos doentes e do componente femoral em 8%.

Numa tentativa de colmatar estas limitações, o material e as técnicas de cimentação foram aperfeiçoados⁷⁵. O sucesso desta operação é extremamente dependente

da qualidade da técnica, sendo que os procedimentos contemporâneos incluem lavagem pulsátil da porção endosteal do fémur, mistura do cimento em vácuo e inserção retrógrada com pistola, pressurização sustida e centralização distal do impante para otimizar a adesão^{75,76}. Estes avanços, apelidados de cimentação de 2ª e 3ª geração, demonstraram taxas de sobrevivência sem necessidade de revisão de 86% e 75% a 10 e 15 anos respectivamente, com 90% e 82% de sobrevivência sem necessidade de revisão por descolamento asséptico no mesmo período, em 69 ATA de doentes com menos que 30 anos de idade seguidos por Schmitz e colaboradores⁷⁷, o que a estabelece como uma opção válida a considerar nesta faixa etária.

Com o intuito de compensar as falhas dos modelos cimentados, foram desenvolvidos *designs* de próteses não cimentadas, fixos por efeito de pressão através um interface poroso, com ou sem o auxílio de parafusos a nível acetabular, criando uma extensa superfície de contacto que estimula a osteointegração do implante². Alguns modelos incluem um revestimento de hidroxiapatite, material creditado como facilitador da adesão e osteointegração⁷⁸, com resultados bastante encorajadores ao nível da falência do implante femoral (<1% a 10 anos)⁷⁹.

McAuley e colaboradores⁸⁰ reportam, numa coorte de 561 ATA não cimentadas em doentes jovens, sobrevivência sem necessidade de revisão de 88,8% e 60,4% a 10 e 15 anos de seguimento, respectivamente, enquanto Kearns e colaboradores⁸¹ descrevem, em condições similares, 81,2% e 46,8% de sobrevivência para os mesmos períodos de seguimento. Convém observar que não se verifica superioridade ao nível dos resultados desta opção comparativamente aos da ATA cimentada, dado que a diminuição da taxa de descolamento asséptico dos implantes é acompanhada por um aumento da frequência de falência do componente de polietileno acetabular, o principal mecanismo responsável pela necessidade de revisão neste método⁷⁹⁻⁸¹.

Artroplastia híbrida

Em resposta às taxas de descolamento acetabular cimentado muito superiores comparativamente ao componente femoral, alguns grupos de ortopedistas defenderam a utilização da artroplastia híbrida, que combina um componente acetabular não cimentado com um femoral cimentado⁸². Pollard e colaboradores⁸³ reportam, num grupo de 54 artroplastias abaixo dos 50 anos, ausência de quaisquer complicações relacionadas com o descolamento dos componentes, mas 8% das intervenções demonstraram necessidade

de reintervenção devido a osteólise, isto é, degradação óssea, por desgaste do componente de polietileno ou luxação recorrente.

Embora o benefício se mostre óbvio na utilização de componente acetabular não cimentado, o mesmo não se pode afirmar em relação ao componente femoral. Kim⁷⁶ e colaboradores propuseram-se estudar esta questão, comparando a longevidade dos componentes femorais cimentados *versus* não cimentados num seguimento mínimo de 25 anos, concebendo um estudo controlado e aleatorizado que incluiu 171 doentes com menos de 50 anos e em que cada paciente recebeu ATA bilateral simultânea com componente acetabular não cimentado bilateralmente, implante femoral cimentado num dos membros (artroplastia híbrida) e outro não cimentado no membro contralateral (artroplastia não cimentada). A resposta, em termos de sobrevivência dos implantes, foi descrita como óptima, sem diferença significativa entre as duas técnicas (96% e 95%, respectivamente), apresentando como principais complicações, analogamente ao estudo citado acima, desgaste do polietileno e osteólise peri-acetabular.



Figura 6 - Radiografia pélvica de doente de 23 com diagnóstico de AIJ submetido a ATA híbrida (registro pessoal Dr. Paulo Almeida - HSM)

Materiais

O par articular tradicional em metal-polietileno (M-P), embora considerado um grande avanço à data, apresenta como grande limitação o desgaste do componente acetabular, ocorrência responsável por uma parcela considerável das complicações da ATA. Esta situação acarreta alterações mecânicas e, eventualmente, até a luxação da prótese⁸³, bem como produção de detritos de polietileno, responsáveis por inflamação local e um fenómeno de osteólise que pode culminar em dor local, descolamento dos implantes ou fractura óssea⁸⁴. Para ultrapassar estas limitações, tem-se procurado a optimização dos materiais que constituem as próteses, desenvolvendo fórmulas mais resistentes ao desgaste. O processo de reticulação do polietileno é considerado eficaz e permite a obtenção de um polímero mais durável, cuja vantagem clínica é corroborada ao nível da medição radiográfica do desgaste dos implantes⁸⁵. No entanto, este processo cursa com produção de radicais livres reactivos, pelo que se enveredou pela impregnação dos componentes em α -tocoferol, vulgarmente designado por vitamina E, cujas propriedades antioxidantes contrabalançam a oxidação e enfraquecimento do polietileno, efeito com repercussão clínica comprovada⁸⁶.

Em paralelo, investiu-se em materiais alternativos e foi proposta a utilização de pares articulares *hard-on-hard*, nomeadamente as combinações metal-metal (M-M) e cerâmica-cerâmica (C-C)⁸⁷, sendo também possível conjugar cerâmica e polietileno (C-P). Estes materiais têm uma potencialidade de resistência ao desgaste bem documentada, com diminuição comprovada da osteólise a médio prazo^{88,89}. No seguimento de doentes jovens durante pelo menos 5 anos, Kim e colaboradores⁸⁸ examinaram 70 ATA M-M com resultados funcionais excelentes em 93% dos pacientes e apenas achados mínimos de desgaste e osteólise, enquanto Ha e colaboradores⁸⁹ não verificaram qualquer evento de descolamento, desgaste ou osteólise em 74 ATA C-C. Estudos posteriores levaram à conclusão que as taxas de revisão poderiam ser superiores às dos implantes tradicionais M-P, com maior incidência em alguns modelos e *designs*¹⁵.

Naturalmente, existem algumas considerações a ter em conta na selecção destas opções. Nos implantes metálicos, é conhecido o efeito de libertação de iões metálicos, detectáveis nos tecidos circundantes e nos fluidos corporais, incluindo o sangue periférico⁹⁰, numa proporção muito superior à relatada nos pares articulares M-P⁹¹. Concomitantemente com os efeitos adversos locais, nomeadamente dor inexplicada, osteólise e formação de pseudotumores⁹², este achado associa-se a potenciais efeitos de toxicidade, teratogenicidade e carcinogénese, pelo que a sua utilização é bastante restrita

de acordo com práticas mais recentes^{90,93}. Nas opções cerâmicas, a friabilidade do material pode resultar em fractura da prótese com efeitos catastróficos. Esta situação é cada vez menos frequente com os aperfeiçoamentos recentes, reportando incidência muito inferior a 1% em estudos recentes⁹⁴, todavia, queixas de chiadeira ou sensação de ressalto articular com o movimento podem ser reportadas^{87,89}. Alternativamente, o oxinium consiste num componente metálico cuja superfície é recoberta por cerâmica (metal ceramizado), uma tentativa de ultrapassar as limitações e conjugar os benefícios dos dois materiais, no entanto não é isento de complicações⁹⁵.

A ATA é uma intervenção cujo sucesso é altamente dependente da competência da técnica cirúrgica, requerendo ortopedistas especializados com treino específico e direccionado para a sua realização. Como em todas as técnicas desta natureza, é fundamental que a equipa cirúrgica tenha familiaridade com os diversos tipos de implantes e procedimentos através de um volume razoável de intervenções por ano, sendo já bem conhecida a correlação positiva entre este dado e os resultados de cada equipa operatória. Neste sentido, é interessante observar que todos os anos surgem novos modelos de próteses que teoricamente seriam vantajosos, mas que, presumivelmente por quebrarem essa familiaridade e introduzirem pequenas alterações no protocolo cirúrgico, acabam por apresentar piores resultados⁴⁴.

Complicações e ATA de revisão

A ATA é uma intervenção com sucesso estabelecido e bastante validada, no entanto, decorrente da elevada incidência actual e considerável grau de invasão da sua aplicação, é importante conhecer a frequência e potencial gravidade das principais complicações que lhe estão inerentes. Além das complicações decorrentes de qualquer cirurgia major, como hemorragia, lesão neurovascular ou infecção, existem as que lhe são próprias e podem ser distinguidas entre complicações precoces, nomeadamente o risco bastante superior de fenómenos tromboembólicos ou infecção profunda, e complicações tardias, sobretudo descolamento asséptico dos implantes, falência dos componentes, luxação, ossificação heterotópica ou fractura peri-protésica^{3,44,96}. Como medidas preventivas, todos os doentes são sujeitos a profilaxia farmacológica com anticoagulante (heparina de baixo peso molecular) e antibiótico (cefalosporina de 2ª geração)³, a técnica cirúrgica deve ser exímia⁴, os níveis de actividade e carga sobre a articulação são retomados faseadamente e é fundamental o cumprimento de um esquema de follow-up rigoroso para detecção precoce de eventuais complicações tardias²⁰.



Figura 7- Radiografia pélvica de doente de 36 com AIJ documentando falência da ATA à direita (registro pessoal Dr. Paulo Almeida - HSM)

Os acontecimentos acima enumerados podem verificar-se com graus de seriedade incertos, variando desde a resolução espontânea ou o controlo com medidas não invasivas até à necessidade de artroplastia de revisão. Numa coorte de 175 ATA de revisão em doentes jovens seguida por Karam e colaboradores¹⁵, a indicação para a revisão foi descolamento asséptico em 49,6% dos indivíduos, desgaste ou osteólise em 21,6%,

instabilidade da articulação em 10,1% e infecção em 7,2%. Em 17,3% dos doentes verificou-se falência desta intervenção e necessidade de realizar revisões subsequentes.

Por serem factores de risco conhecidos para o insucesso da ATA, a NOC da DGS estabelece como contraindicação absoluta para a intervenção primária a presença de imaturidade esquelética, infecção activa ou plegia dos membros, e como contraindicação relativa a presença de obesidade mórbida, artropatia de Charcot ou patologia neurológica ou neuromuscular incapacitante e progressiva²².

Alternativas terapêuticas

Historicamente, doentes jovens com queixas unilaterais de disfunção e dor refractária da anca seriam candidatos a artrodese ou fusão da articulação. Ao fixar as superfícies articulares numa posição funcional, esta cirurgia reduz significativamente as queixas álgicas sem comprometer gravemente a função. Esta intervenção é paliativa e destina-se a ganhar tempo até que, numa idade mais avançada, o doente possa receber ATA com melhores perspectivas de sucesso⁹⁷. Hoje em dia, em grande medida graças aos avanços na ATA, esta alternativa apresenta um valor maioritariamente histórico.

Caso se verifique distorção da morfologia articular ou da orientação do membro inferior, técnicas cirúrgicas conservadoras, nomeadamente as osteotomias acetabular e femoral, podem melhorar as características biomecânicas da articulação e adiar consideravelmente a necessidade de ATA^{4,44}.

Uma alternativa reconstrutiva à ATA, bastante em voga recentemente, é a artroplastia de recobrimento da anca (ARA). Esta técnica, altamente vocacionada para os jovens, permitiria a recuperação funcional da articulação com preservação da anatomia femoral, facilitando a sua revisão por ATA quando necessário^{98,99}. O *design* mais comumente empregue (*Birmingham Hip Resurfacing*) é composto por implantes metálicos de grandes dimensões, providenciando assim a resistência necessária para o regresso à prática de actividades de alta intensidade e contribuindo para a minimização do risco de luxação, limitações apontadas à ATA em doentes jovens. Num seguimento de



Figura 8 - Pormenor de radiografia da anca de doente de 46 anos submetido a ARA pela técnica de Birmingham (Pollard e colaboradores⁸³)

5 a 7 anos, Pollard e colaboradores⁸³ reportam ganhos superiores ao nível da actividade e qualidade de vida com a ARA, comparativamente à ATA híbrida, no tratamento de OA em jovens activos. No entanto, apesar do enorme potencial apresentado, são conhecidos e já foram discutidos em cima os efeitos adversos associados à utilização de implantes M-M, pelo que adesão a esta opção tem sido limitada¹⁰⁰.

O advento da cirurgia minimamente invasiva alcançou também o campo

ortopédico e a ATA. A realização de uma incisão menor teoriza vantagens para o doente ao nível da rapidez da recuperação, menor dano dos tecidos moles e de sustentação da articulação, no entanto, os estudos mais recentes não provam o seu efeito a nível das taxas de sucesso da intervenção, especialmente em relação aos resultados a médio e longo prazo, não sendo de desprezar taxas de complicações mais elevadas ligadas à utilização de uma nova via de abordagem, mais limitada em termos de acesso e visualização, e à necessária curva de aprendizagem. Esta estratégia é ainda difícil de aplicar e muito dependente do treino e capacidades do operador, porém revela um potencial de desenvolvimento técnico interessante¹⁰¹.

Discussão

Fruto da maior longevidade, das requisições exigentes que aplica à reconstrução e da pluralidade de indicações que motivam a ATA nesta idade, a população jovem apresenta ainda resultados menos favoráveis no que toca à sobrevivência da intervenção, comparativamente aos doentes com idade mais avançada. Embora os resultados recentes reflitam um aumento do sucesso da intervenção, consequência do aperfeiçoamento das técnicas cirúrgicas, *design* e material dos implantes, existe ainda um considerável potencial de progressão.

A gestão das diferentes opções terapêuticas na ATA mantém-se um desafio importante para o ortopedista. Subsistem lacunas importantes na informação científica disponível, sendo que ainda não se encontra estudada a forma como as diferentes características do doente, patologia de base e comorbilidades afectam os diversos *outcomes* nas várias estratégias terapêuticas, o que dificulta uma escolha verdadeiramente informada. A limitação da actividade física após a ATA permanece outra dificuldade a considerar.

Pelos motivos aqui enumerados, esta área deve manter-se foco de grande investigação clínica, procurando otimizar as diversas estratégias disponíveis, definindo rigorosamente a população alvo que mais benefício terá com cada técnica e identificando questões pertinentes para futuros avanços científicos neste âmbito. A prevenção primária, com intervenção direccionada aos diversos factores de risco conhecidos para as patologias mais prevalentes, deve ser alvo de investimento, pelos benefícios óbvios que implica. No domínio das terapias génicas, a criação de alternativas terapêuticas que permitissem a regeneração da cartilagem obviariam consideravelmente a necessidade de intervenções de substituição articular, bem como a prevalência de complicações associadas.

A ATA é uma intervenção cara e altamente requisitada, pelo que comporta um peso económico considerável para os sistemas de saúde e o erário público. A acrescentar aos elevados custos da intervenção primária, verifica-se a necessidade de seguimento vitalício dos pacientes e, particularmente nos doentes mais jovens, uma maior probabilidade de requerer artroplastia de revisão no decorrer da vida. Numa conjuntura económica regrada por avaliações de custo-benefício e restrição dos orçamentos públicos para a saúde, este factor deve também ser alvo de importante reflexão.

Esta revisão da literatura apresenta diversas limitações. Em primeiro lugar, a selecção de uma faixa etária específica reduz a quantidade de estudos disponíveis e impede a generalização dos resultados da população em geral para a população em estudo. Por outro lado, a replicabilidade dos diferentes estudos é afectada consideravelmente pela heterogeneidade dos diagnósticos abrangidos nos trabalhos iniciais, pela rápida evolução das técnicas cirúrgicas e implantes utilizados e pela elevada dependência do treino do operador na escolha e sucesso de determinada estratégia. Finalmente, a perda do seguimento de doentes nos estudos prolongados e o relato incompleto das intervenções nos registos nacionais podem também perturbar o rigor das conclusões retiradas dos diversos estudos.

Embora mantenha taxas de sucesso aquém daquelas reportadas nos doentes mais idosos, a ATA é um procedimento eficaz, seguro e custo-efectivo para a aplicação em doentes jovens seleccionados. Todavia, apesar das diversas informações disponíveis, não existem actualmente dados conclusivos e incontestáveis que demonstrem superioridade de uma modalidade sobre as outras. O ortopedista deverá orientar uma tomada de decisão que caberá sempre ao doente, contemplando a sua idade, patologia de base, nível de actividade pré-cirúrgica e expectativas face à intervenção. Para isso, tem à disposição diferentes combinações de materiais, dimensões e sistemas de fixação, devendo conjugar todas as ferramentas ao seu alcance na consecução do superior interesse do doente.

Agradecimentos

A concretização deste Trabalho Final de Mestrado em Medicina só foi possível graças à colaboração e contributo de diversas pessoas, às quais algumas palavras de particular agradecimento são devidas.

Em primeiro lugar, ao Dr. Paulo Almeida pela oportunidade e disponibilidade para a realização deste trabalho, pela orientação exigente e rigorosa, pela acessibilidade e simpatia demonstradas e pelo investimento e confiança em mim depositados.

À minha família, pelo apoio incondicional, compreensão interminável e constante encorajamento, presentes durante a execução deste trabalho, no percurso académico que agora se encerra e em todas as fases da minha vida.

Por último, aos meus amigos, colegas e a todas as pessoas importantes que me acompanharam neste trajecto, pela ajuda e conselhos mútuos, solidariedade, partilha e compreensão, que este seja o início de uma carreira e vida felizes.

A todos, o meu apreço e eterno agradecimento.

Referências

1. Daras M, Macaulay W. Total hip arthroplasty in young patients with osteoarthritis. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 2009;38(3):125-129.
2. Learmonth ID, Young C, Rorabeck C. The operation of the century: total hip replacement. *Lancet*. 2007;370(9597):1508-1519.
3. Harris WH, Sledge CB. Total Hip and Total Knee Replacement. *N Engl J Med*. 1990;323(12):801-807.
4. Brand RA, Callaghan JJ, Johnston RC. Total Hip Reconstruction. *Iowa Orthop J*. 1991;11:19.
5. Charnley J. Arthroplasty of the hip. A new operation. *Lancet*. 1961;1(7187):1129-1132.
6. Courpied J, Caton JH. Total Hip Arthroplasty, State of the Art for the 21st Century. *Int Orthop*. 2011;35(2):149-150.
7. Jämsen E, Furnes O, Engesaeter LB, et al. Prevention of deep infection in joint replacement surgery. *Acta Orthop*. 2010;81(6):660-666.
8. Charnley J. The Long-Term Results of Low-Friction Arthroplasty of the Hip Performed As a Primary Intervention. *Br J Bone Jt Surg*. 1972;54-B(1):61-76.
9. Caton J, Prudhon JL. Over 25 years survival after Charnley's total hip arthroplasty. *Int Orthop*. 2011;35(2):185-188.
10. Berry DJ, Harmsen WS, Cabanela ME, Morrey BF. Twenty-five-year survivorship of two thousand consecutive primary Charnley total hip replacements: factors affecting survivorship of acetabular and femoral components. *J Bone Joint Surg Am*. 2002;84-A(2):171-177.
11. Wroblewski BM, Siney PD, Fleming P a. Charnley low-friction arthroplasty: survival patterns to 38 years. *J Bone Jt Surgery*. 2007;89(8):1015-1018.
12. Holzwarth U, Cotogno G. *Total Hip Arthroplasty: State of the Art, Challenges and Prospects*. Publications Office of the European Union; 2012.
13. OECD. Hip and knee replacement. In: *Health at a Glance 2015: OECD Indicators*. Paris: OECD Publishing; 2015.
14. SPOT. Registo Português de Artroplastias. <http://www.rpa.spot.pt/>. Published 2016. Accessed April 9, 2016.
15. Karam J a, Tokarski AT, Ciccotti M, Austin MS, Deirmengian GK. Revision total hip arthroplasty in younger patients: indications, reasons for failure, and survivorship. *Phys Sportsmed*. 2012;40(4):96-101.
16. Dorr LD, Kane TJ, Conaty JP. Long-Term Results of Cemented Total Hip Arthroplasty in Patients 45 Years Old or Younger. *J Arthrop*. 1994;9(5):453-456.
17. Strömberg CN, Herberts P. A multicenter 10-year study of cemented revision total hip

- arthroplasty in patients younger than 55 years old. A follow-up report. *J Arthroplasty*. 1994;9(6):595-601.
18. Malchau H, Herberts P, Ahnfeldt L. Prognosis of total hip replacement in Sweden: Follow-up of 92,675 operations performed 1978–1990. *Acta Orthop Scand*. 1993;64(5):497-506.
 19. Sochart DH, Porter ML. The long-term results of Charnley low-friction arthroplasty in young patients who have congenital dislocation, degenerative osteoarthritis, or rheumatoid arthritis. *J Bone Jt Surg*. 1997;79(11):1599-1617.
 20. Pakos EE, Paschos NK, Xenakis TA. Long Term Outcomes of Total Hip Arthroplasty in Young Patients under 30. *Arch Bone Jt Surg*. 2014;2(3):157-162.
 21. Adelani MA, Keeney JA, Palisch A, Fowler SA, Clohisy JC. Has total hip arthroplasty in patients 30 years or younger improved? A systematic review. *Clin Orthop Relat Res*. 2013;471(8):2595-2601.
 22. Direção Geral de Saúde. Circular Normativa 014/2013 - Artroplastia Total da Anca. *Direção Geral de Saúde*. 2013:1-10.
 23. Garellick G, Kärrholm J, Rogmark C, Herberts P, Rolfson O. *Swedish Hip Arthroplasty Register - Annual Report 2013*; 2014.
 24. Arbab D, König DP. Atraumatic Femoral Head Necrosis. *Dtsch Arztebl Int*. 2016;(4):31-39.
 25. Mosleh-Shirazi MS, Ibrahim M, Pastides P, Khan W, Rahman H. An Insight into Methods and Practices in Hip Arthroplasty in Patients with Rheumatoid Arthritis. *Int J Rheumatol*. 2015;2015.
 26. Ravelli A, Martini A. Juvenile idiopathic arthritis. *Lancet*. 2007;369(9563):767-778.
 27. Busch V, Klarenbeek R, Slooff T, Schreurs BW, Gardeniers J. Cemented hip designs are a reasonable option in young patients. *Clin Orthop Relat Res*. 2010;468(12):3214-3220.
 28. El-Ganzoury I, Eid AS. Two-stage arthroplasty using functional temporary prosthesis to treat infected arthroplasty and septic arthritis of the hip. *J Orthop*. 2015;12:S86-S93.
 29. Pauyo T, Drager J, Albers A, Harvey EJ. Management of femoral neck fractures in the young patient: A critical analysis review. *World J Orthop*. 2014;5(3):204-217.
 30. Makinen TJ, Gunton M, Fichman SG, Kashigar A, Safir O, Kuzyk PRT. Arthroplasty for Pertrochanteric Hip Fractures. *Orthop Clin North Am*. 2015;46(4):433-444.
 31. Engesaeter LB, Engesaeter IØ, Fenstad AM, et al. Low revision rate after total hip arthroplasty in patients with pediatric hip diseases. *Acta Orthop*. 2012;83(5):436-441.
 32. Hekmat K, Jacobsson L, Nilsson J-Å, et al. Decrease in the incidence of total hip arthroplasties in patients with rheumatoid arthritis--results from a well defined population in south Sweden. *Arthritis Res Ther*. 2011;13(2):R67.
 33. Joshi AB, Porter ML, Trail IA, Hunt LP, Murphy JC, Hardinge K. Long-Term Results of Charnley Low-Friction Arthroplasty in Young Patients. *Br J Bone Jt Surg*. 1993;75-

- B(4):616-623.
34. Litwic A, Registrar S, Edwards M, Clinical M. Epidemiology and Burden of Osteoarthritis. 2013;44(0):185-199.
 35. Altman R, Alarcon D, Appelrouth D, et al. The American College of Rheumatology Criteria for the Classification and Reporting of Osteoarthritis of the Hip. *Arthritis Rheum*. 1991;34(5):505-514.
 36. Ritterman SA, Rubin LE. Management of the “young” patient with hip disease. *R I Med J (2013)*. 2013;96(3):26-29.
 37. Tateuchi H, Koyama Y, Tsukagoshi R, et al. Associations of radiographic degeneration and pain with daily cumulative hip loading in patients with secondary hip osteoarthritis. *J Orthop Res*. 2016:n/a - n/a.
 38. Bierma-Zeinstra SM a, Koes BW. Risk factors and prognostic factors of hip and knee osteoarthritis. *Nat Clin Pract Rheumatol*. 2007;3(2):78-85. doi:10.1038/ncprheum0423.
 39. Ipach I, Mittag F, Syha R, Kunze B, Wolf P, Kluba T. Indications for total hip arthroplasty in young adults—idiopathic osteoarthritis seems to be overestimated. *Rofo*. 2012:239-247.
 40. Harris WH. Etiology of osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res*. 1986;(213):20-33.
 41. Ganz R, Leunig M, Leunig-Ganz K, Harris WH. The etiology of osteoarthritis of the hip: An integrated mechanical concept. *Clin Orthop Relat Res*. 2008;466(2):264-272.
 42. Ganz R, Parvizi J, Beck M, Leunig M, Nötzli H, Siebenrock K a. Femoroacetabular impingement: a cause for osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res*. 2003;(417):112-120.
 43. Nelson AE, Allen KD, Golightly YM, Goode AP, Jordan JM. A systematic review of recommendations and guidelines for the management of osteoarthritis: The Chronic Osteoarthritis Management Initiative of the U.S. Bone and Joint Initiative. *Semin Arthritis Rheum*. 2014;43(6):701-712. doi:10.1016/j.semarthrit.2013.11.012.
 44. Crawford R, Murray D. Total hip replacement: indications for surgery and risk factors for failure. *Ann Rheum Dis*. 1997;56:455-457.
 45. Aldridge JMI, Urbaniak JR. Avascular necrosis of the femoral head: etiology, pathophysiology, classification, and current treatment guidelines. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 2004;33(7):327-332.
 46. Moya-Angeler J, Gianakos AL, Villa JC, Ni A, Lane JM. Current concepts on osteonecrosis of the femoral head. *World J Orthop*. 2015;6(8):590.
 47. Shah SN, Kapoor CS, Jhaveri MR, Golwala PP, Patel S. Analysis of outcome of avascular necrosis of femoral head treated by core decompression and bone grafting. *J Clin Orthop Trauma*. 2014;6:160-166.
 48. Scott DL, Wolfe F, Huizinga TWJ. Rheumatoid arthritis. *Lancet*. 2010;376(9746):1094-

1108.

49. Petty RE, Southwood TR, Manners P, et al. International League of Associations for Rheumatology classification of juvenile idiopathic arthritis: second revision, Edmonton, 2001. *J Rheumatol*. 2004;31(2):390-392.
50. Goodman SM, Figgie M. Lower extremity arthroplasty in patients with inflammatory arthritis: preoperative and perioperative management. *J Am Acad Orthop Surg*. 2013;21(6):355-363.
51. Feldmann M, Brennan FM, Maini RN. Rheumatoid arthritis. *Cell*. 1996;85(3):307-310.
52. Feldmann M, Bondeson J, Brennan FM, Foxwell BM, Maini RN. The rationale for the current boom in anti-TNFalpha treatment. Is there an effective means to define therapeutic targets for drugs that provide all the benefits of anti-TNFalpha and minimise hazards? *Ann Rheum Dis*. 1999;58 Suppl 1(Suppl I):I27-I31.
53. Kumar MN, Swann M. Uncemented total hip arthroplasty in young patients with juvenile chronic arthritis. *Ann R Coll Surg Engl*. 1998;80(3):203-209.
54. Lacaille D, Guh DP, Abrahamowicz M, Anis AH, Esdaile JM. Use of nonbiologic disease-modifying antirheumatic drugs and risk of infection in patients with rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum*. 2008;59(8):1074-1081.
55. Momohara S, Kawakami K, Iwamoto T, et al. Prosthetic joint infection after total hip or knee arthroplasty in rheumatoid arthritis patients treated with nonbiologic and biologic disease-modifying antirheumatic drugs. *Mod Rheumatol*. 2011;21(5):469-475.
56. Ledingham J, Deighton C. Update on the British Society for Rheumatology guidelines for prescribing TNFa blockers in adults with rheumatoid arthritis (update of previous guidelines of April 2001). *Rheumatology*. 2005;44(2):157-163.
57. Chaudhry S, Phillips D, Feldman D. Legg-Calvé-Perthes disease: an overview with recent literature. *Bull Hosp Jt Dis*. 2014;72(1):18-27.
58. Kim HKW. Pathophysiology and new strategies for the treatment of Legg-Calvé-Perthes disease. *J Bone Jt Surg Am*. 2012;94(7):659-669.
59. Mazloumi SM, Ebrahimzadeh MH, Kachooei AR. Evolution in diagnosis and treatment of Legg-Calve-Perthes disease. *Arch bone Jt Surg*. 2014;2(2):86-92.
60. Peck K, Herrera-Soto J. Slipped capital femoral epiphysis: What's new? *Orthop Clin North Am*. 2014;45(1):77-86.
61. Novais EN, Millis MB. Slipped capital femoral epiphysis: Prevalence, pathogenesis, and natural history. *Clin Orthop Relat Res*. 2012;470(12):3432-3438.
62. Abu Amara S, Leroux J, Lechevallier J. Surgery for slipped capital femoral epiphysis in adolescents. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2014;100(1 Suppl):S157-S167.
63. Bittersohl B, Hosalkar HS, Zilkens C, Krauspe R. Current concepts in management of slipped capital femoral epiphysis. *Hip Int*. 2015;25(2):104-114.

64. Aronsson DD, Goldberg MJ, Kling TFJ, Roy DR. Developmental dysplasia of the hip. *Pediatrics*. 1994;94(2 Pt 1):201-208.
65. Musielak B, Idzior M, Józwiak M. Evolution of the term and definition of dysplasia of the hip -a review of the literature. *Arch Med Sci*. 2015;11(5):1052-1057.
66. Bracken J, Tran T, Ditchfield M. Developmental dysplasia of the hip: Controversies and current concepts. *J Paediatr Child Health*. 2012;48(11):963-973.
67. Shorter D, Hong T, Osborn D a. Screening programmes for developmental dysplasia of the hip in newborn infants. *Cochrane database Syst Rev*. 2011;54(9):CD004595.
68. Jackson JC, Runge MM, Nye NS. Common questions about developmental dysplasia of the hip. *Am Fam Physician*. 2014;90(12):843-850.
69. Judd J, Clarke NMP. Treatment and prevention of hip dysplasia in infants and young children. *Early Hum Dev*. 2014;90(11):731-734.
70. Lodhia P, Chandrasekaran S, Gui C, Darwish N, Suarez-Ahedo C, Domb BG. Open and Arthroscopic Treatment of Adult Hip Dysplasia: A Systematic Review. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg*. 2016;32(2):374-383.
71. Zha G-C, Sun J-Y, Guo K-J, Zhao F-C, Pang Y, Zheng X. Medial Protrusio Technique in Cementless Total Hip Arthroplasty for Developmental Dysplasia of the Hip: A Prospective 6- to 9-Year Follow-Up of 43 Consecutive Patients. *J Arthroplasty*. 2016:1-6.
72. Mahomed NN, Arndt DC, McGrory BJ, Harris WH. The Harris hip score. *J Arthroplasty*. 2001;16(5):575-580.
73. Merle D'Aubigne R, Postel M. Functional Results of Hip Arthroplasty with Acrylic Prosthesis. *J Bone Jt Surg Am*. 1954;35:451-475.
74. Sullivan PM, MacKenzie JR, Callaghan JJ, Johnston RC. Total Hip Arthroplasty with Cement in Patients Who Are Less Than Fifty Years Old. *J Bone Jt Surg*. 1994;76(6):863-869.
75. Barrack RL, Mulroy RD, Harris WH. Improved cementing techniques and femoral component loosening in young patients with hip arthroplasty: A 12-year radiographic review. *J Bone Jt Surg*. 1992;74(B):385-389.
76. Kim Y-H, Park J-W, Kim J-S, Kim I-W. Twenty-Five- to Twenty-Seven-Year Results of a Cemented vs a Cementless Stem in the Same Patients Younger Than 50 Years of Age. *J Arthroplasty*. 2015;11. doi:10.1016/j.arth.2015.09.045.
77. Schmitz MWJL, Busch VJJF, Gardeniers JWM, Hendriks JCM, Veth RPH, Schreurs BW. Long-term results of cemented total hip arthroplasty in patients younger than 30 years and the outcome of subsequent revisions. *BMC Musculoskelet Disord*. 2013;14:37.
78. Tonino AJ, Thèrin M, Doyle C. Hydroxyapatite-coated femoral stems. Histology and histomorphometry around five components retrieved at post mortem. *J Bone Joint Surg Br*. 1999;81(1):148-154.

79. Capello WN, D'Antonio JA, Feinberg JR, Manley MT. Ten-year results with hydroxyapatite-coated total hip femoral components in patients less than fifty years old. A concise follow-up of a previous report. *J Bone Jt Surg Am Vol.* 2003;85-A(5):885-889.
80. McAuley JP, Szuszczewicz ES, Young A, Engh C a. Total hip arthroplasty in patients 50 years and younger. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;22306(418):119-125.
81. Kearns SR, Jamal B, Rorabeck CH, Bourne RB. Factors affecting survival of uncemented total hip arthroplasty in patients 50 years or younger. *Clin Orthop Relat Res.* 2006;453(453):103-109.
82. Schmalzried TP, Harris WH. Hybrid total hip replacement. A 6.5-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Br.* 1993;75(4):608-615.
83. Pollard TCB, Baker RP, Eastaugh-Waring SJ, Bannister GC. Treatment of the young active patient with osteoarthritis of the hip. A five- to seven-year comparison of hybrid total hip arthroplasty and metal-on-metal resurfacing. *J Bone Jt Surgery.* 2006;88(5):592-600.
84. Ries M, Link T. Monitoring and risk of progression of osteolysis after total hip arthroplasty. *Instr Course Lect.* 2013;23(4):274-277.
85. McCalden RW, MacDonald SJ, Rorabeck CH, Bourne RB, Chess DG, Charron KD. Wear Rate of Highly Cross-Linked Polyethylene in Total Hip Arthroplasty. A Randomized Controlled Trial. *J Bone Jt Surg Am.* 2009;91(4):773-782.
86. Salemyr M, Muren O, Ahl T, et al. Vitamin-E diffused highly cross-linked polyethylene liner compared to standard liners in total hip arthroplasty. A randomized, controlled trial. *Int Orthop.* 2015.
87. Shetty V, Shitole B, Shetty G, Thakur H, Bhandari M. Optimal bearing surfaces for total hip replacement in the young patient: A meta-analysis. *Int Orthop.* 2011;35(9):1281-1287.
88. Kim S-Y, Kyung H-S, Ihn J-C, Cho M-R, Koo K-H, Kim C-Y. Cementless Metasul Metal-on-Metal Total Hip Arthroplasty in Patients Less Than Fifty Years Old. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86-A(11):2475-2481.
89. Ha Y-C, Koo K-H, Jeong S-T, Yoo JJ, Kim Y-M, Kim HJ. Cementless Alumina-on-Alumina Total Hip Arthroplasty in Patients Younger Than 50 Years: A 5-year Minimum Follow-Up Study. *J Arthroplasty.* 2007;22(2):184-188.
90. Hannemann F, Hartmann A, Schmitt J, et al. European multidisciplinary consensus statement on the use and monitoring of metal-on-metal bearings for total hip replacement and hip resurfacing. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2013;99(3):263-271.
91. Cipriano CA, Issack PS, Beksac B, Della Valle AG, Sculco TP, Salvati EA. Metallosis after metal-on-polyethylene total hip arthroplasty. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2008;37(2):E18-E25.
92. Sugano N, Iida H, Akiyama H, et al. Nationwide investigation into adverse tissue reactions

- to metal debris after metal-on-metal total hip arthroplasty in Japan. *J Orthop Sci.* 2014;19(1):85-89.
93. Bradberry SM, Wilkinson JM, Ferner RE. Systemic toxicity related to metal hip prostheses. *Clin Toxicol (Phila)*. 2014;3650(October):1-11.
 94. Yoo JJ, Kim Y, Yoon KS, et al. Alumina-on-Alumina Total Hip Arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87(3):530-535.
 95. Gibon E, Scemama C, David B, Hamadouche M. Oxinium femoral head damage generated by a metallic foreign body within the polyethylene cup following recurrent dislocation episodes. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2013;99(7):865-869.
 96. Liu X, Zi Y, Xiang L, Wang Y. Total hip arthroplasty : areview of advances , advantages and limitations. *Int J Clin Exp Med.* 2015;8(1):27-36.
 97. Beaulé PE, Matta JM, Mast JW. Hip arthrodesis: current indications and techniques. *J Am Acad Orthop Surg.* 2002;10(4):249-258.
 98. McMinn DJW, Daniel J, Ziaee H, Pradhan C. Indications and results of hip resurfacing. *Int Orthop.* 2011;35(2):231-237.
 99. Sershon R, Balkissoon R, Valle CJ Della. Current indications for hip resurfacing arthroplasty in 2016. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2016;9(1):84-92.
 100. Czekaj J, Ehlinger M, Rahme M, Bonnomet F. Metallosis and cobalt – chrome intoxication after hip resurfacing arthroplasty. *J Orthop Sci.* 2015:1-6.
 101. Wall SJ, Mears SC. Analysis of published evidence on minimally invasive total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2008;23(7 Suppl):55-58.